

51

Int. Cl. 2:

F 17 D 5-06

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

B 65 D 87-32

G 01 F 23-28

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 29 495 A1

11

# Offenlegungsschrift 24 29 495

21

Aktenzeichen:

P 24 29 495.9-22

22

Anmeldetag:

20. 6. 74

43

Offenlegungstag:

2. 1. 76

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Vorrichtung zum Feststellen von Verunreinigungen und Fremdkörpern in Leitungssystemen und Behältern bzw. der Füllhöhe von Behältern mittels Schallmessung

71

Anmelder:

Gärtner, Dieter H., 5000 Köln

72

Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 24 29 495 A1

Anmelder: Dieter Gärtner  
5 Köln 30  
Oskar Jäger Straße 48

Vorrichtung zum Feststellen von Verunreinigungen  
und Fremdkörpern in Leitungssystemen und Behältern  
bzw. der Füllhöhe von Behältern mittels Schall-  
messung.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Feststellen von Verunreinigungen, Fremdkörpern und Gegenständen in Leitungssystemen und Behältern, z.B. von Molchen in Pipelines, bzw. zur Ermittlung der Füllhöhe in Behältern nach dem Prinzip der Schallmessung, vorzugsweise mit Impulsreflektion.

Durch Pipelines werden periodisch wiederkehrend zum Zwecke der Reinigung Molche bzw. zur Produktentrennung Bälle mit durchgepumpt. Die Molche oder Bälle müssen an Zwischenpumpstationen über Parallelleitungen geführt werden, da sie die Pumpen nicht passieren können. Daher ist es erforderlich, die Molche frühzeitig zu orten. Zu diesem Zweck ist es bekannt, berührend arbeitende Fühler mit elektrischen Kontakten, Schleifkontakte, in die Pipelines einzubauen. Diese Kontakte unterliegen dem Verschleiß und sind darüberhinaus nicht hinreichend betriebssicher.

Es ist weiterhin bekannt (Zeitschrift "Produktion", April 1974, Seite 74, 75), mittels Schallmessung die Füllhöhe in Behältern zu ermitteln. Dabei ist am oberen Rand des Behälters ein Sensor angebracht, der mit einer Frequenz von ca. 10 khz arbeitet und den Raum oberhalb der Flüssigkeit mißt. Die Reflektionsstrecke liegt dabei in dem über der Flüssigkeit befindlichen Gas. Dieses Meßverfahren ist deshalb ungenau, weil sich bei Druckänderungen des Gases die Schallgeschwindigkeit ebenfalls ändert und man daher bei gleichem Flüssigkeitsniveau in Abhängigkeit des Druckes unterschiedliche Meßwerte bekommt.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung zu schaffen, die eine große Meßgenauigkeit aufweist, einfach und betriebssicher ist und darüberhinaus auch großen Drücken ausgesetzt werden kann. Gelöst wird die Aufgabe der Erfindung dadurch, daß in einer Öffnung bzw. an der Oberfläche der Wandung des Leitungssystems bzw. des Behälters, bei letzterem im Bereich der Flüssigkeit, vorzugsweise im Bereich des Behälterbodens, ein Schallkopf befestigt ist, der Ultraschall von 0,1 bis 3 MHz erzeugt und/oder empfängt, wobei die Impulsübertragung mittels einer abgeschirmten elektrischen Leitung erfolgt. Die Schallstrecke in die Flüssigkeit zu legen hat dabei den Vorteil, daß, da Druck-

schwankungen die Schallgeschwindigkeit von Flüssigkeiten nur sehr gering beeinflussen, ein sicheres und genaues Messen möglich ist. Dazu ist der Frequenzbereich von 0,1 bis 3 MHz besonders günstig. Dabei kann es beim Messen der Füllhöhe eines Behälters günstig sein, wenn der Flüssigkeitsspiegel eine Reflektionshilfe, beispielsweise einen Schwimmer, aufweist. Die Laufzeit des Schallimpulses ergibt dann ein Maß für den Füllstand des Behälters.

Bei einer Vorrichtung, bei der Verunreinigungen und Fremdkörper bzw. die Füllhöhe unter hohem Druck gemessen werden soll, wird vorgeschlagen, daß der Schallkopf einen topfförmigen Druckkörper aus Metall aufweist, wobei an dessen Bodeninnenfläche ein Schwinger befestigt ist, der auf seiner Rückseite mit geeignetem Material, vorzugsweise Kunststoff vergossen ist, an das sich eine Zwischenwand anschließt, an der der eine Teil einer elektrischen Steckkupplung befestigt ist. Ein solcher Schallkopf baut kompakt und hat darüberhinaus den Vorteil, daß nur eine geringe Zahl von Bauelementen erforderlich ist. Dabei wird gleichzeitig der Druckkörper als elektrische Leitung mitverwandt, wobei der Kontakt zwischen dem Schwinger und der Steckkupplung durch ein Kabel erfolgt.

Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel, bei dem der Schallkopf unabhängig vom Druckkörper ist, wird vorgeschlagen, daß innerhalb des Druckkörpers ein Schallkopf eingesetzt, vorzugsweise mittels Kunststoff eingegossen ist, der einen topfförmigen Tragkörper, einen Schwinger, eine Vergußmasse und eine Endplatte mit einem Steckkupplungsteil aufweist. Das hat den Vorteil, daß nunmehr der Druckkörper nicht zur Energieübertragung mitverwandt wird, sodaß auch unter schwierigsten Bedingungen eine hinreichende Abschirmung erfolgen kann. Der Tragkörper kann dabei aus Kunststoff oder Plexiglas hergestellt sein und mit seiner Stirnfläche an die Bodeninnenfläche des Druckkörpers anschließen. Dabei werden beide Anschlüsse des Schwingers getrennt zum Steckkupplungsteil geführt, wobei der Schwinger nach außen elektrisch isoliert ist. Da Ultraschall der vorgeschlagenen Frequenzen sich zumindest teilweise nach optischen Gesetzen verhält, wird zur Erzeugung einer diffusen Abstrahlung bzw. einer Bündelung des Ultraschalls vorgeschlagen, daß die Bodenfläche des Druckkörpers konkav oder konvex gewölbt ausgebildet ist.

Der Druckkörper seinerseits wird in vorteilhafter Weise dichtend mit einer Hülse verbunden, die ihrerseits an der Wandung des Leitungssystems bzw. des Behälters befestigt

ist. Dadurch ist es möglich, den gesamten Schallkopf mit Druckkörper auszubauen bzw. auszutauschen. Um gute Meßergebnisse zu erzielen, muß der Schallkopf unter Umständen zu dem Leitungssystem bzw. dem Behälter exakt justiert werden können. Dies erfolgt in vorteilhafter Weise dadurch, daß die Hülse schwenkbar an der Wandung befestigt ist. Eine Schwenkbarkeit, die auch alle Anforderungen an Dichtheit erfüllt, besteht darin, daß die Hülse an ihrem der Wandung zugewandten Ende einen zumindest auf der einen Seite linsenförmig ausgebildeten Kopf hat, der zwischen entsprechend geformten Flanschen spannbar ist, wobei die Spannschraubenköpfe und/oder -mutter in den Flanschen schwenkbar gelagert sind. Es sind grundsätzlich Kugelkopfschwenkvorrichtungen bekannt, diese haben jedoch gegenüber der hier vorgeschlagenen linsenförmigen Ausbildung des Kopfes den Nachteil, daß sie verhältnismäßig großen Bauraum erfordern. Ist die Hülse aus ihrer Mittellage verschwenkt, so befindet sich der eine Flansch nicht mehr parallel zum anderen, sodaß normalerweise ein Anziehen der Schrauben eine Rückbewegung der Hülse bewirken würde. Zu diesem Zweck wird in vorteilhafter Weise die Schwenkbarkeit der Schraubenköpfe bzw. -mutter in den Flanschen vorgeschlagen. Dies kann dadurch geschehen, daß die den Flanschen zugewandte Seite der Schraubenköpfe bzw. -mutter ballig ausgebildet ist, wobei die Flansche entsprechende Aussparungen haben.

Damit der an der Zwischenwand bzw. an der Endplatte angeordnete Teil der Steckkupplung innerhalb des Druckkörpers geschützt angeordnet werden kann, wird vorgeschlagen, daß der andere Teil der Steckkupplung eine Griffverlängerung aufweist, dessen Griff aus dem Druckkörper und/oder der Hülse herausragt. Dies kann in einfacher Weise bei einer Steckkupplung, die als BNC-Kupplung ausgebildet ist, dadurch erfolgen, daß der Bajonettring an einer Griffhülse befestigt, daß die Klemmutter als entsprechend verlängerte Hülsenmutter ausgebildet ist und daß die Griffhülse im Bereich der Schlüsselabflachung des Steckkörpers eine Bohrung aufweist. In die Bohrung kann bei der Montage des Steckers ein Stift eingeschoben werden, der den Stecker am Verdrehen hindert, sodaß die Hülsenmutter entsprechend fest angezogen werden kann. Das Kuppeln des Steckers in den am Schallkopf befestigten Kupplungsteil erfolgt dabei über die Griffhülse.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß sich die Anwendung der Erfindung nicht auf die geschilderten Leitungssysteme oder Behälter beschränkt. So kann beispielsweise die erfindungsgemäße Vorrichtung auch zur Ermittlung der Ablagerungen in Filtern erfolgreich verwendet werden, sodaß von außen ohne großen Aufwand festgestellt werden kann, wann die Filter gereinigt werden müssen.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung verwiesen, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

Abb. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Schallkopf, bei dem der Schwinger direkt am Druckkörper befestigt ist;

Abb. 2 einen Schnitt durch einen Schallkopf und Druckkörper, bei dem der Schallkopf unabhängig vom Druckkörper ist;

Abb. 3 einen Schnitt durch eine Hülse mit Schwenkkopf und Flanschen; und

Abb. 4 einen Längsschnitt durch den Stecker einer BNC-Steckkupplung.

In der Abb. 1 ist mit 1 ein Druckkörper bezeichnet, der topfförmig ausgebildet ist. Er weist an seinem dem Boden entgegengesetzten Bereich eine Verdickung auf, die ein Gewinde und eine Ringnut zur Aufnahme eines Dichtringes trägt. Weiterhin hat der Druckkörper 1 an dem offenen Ende innerhalb der Bohrung eine vierkantige Aussparung, die zum Ansatz eines Schlüssels dient. Innerhalb des Druckkörpers, an der Bodeninnenfläche, ist ein Schwinger 2 angeordnet, der an der Bodeninnenfläche befestigt ist. Er kann auf ver-



schiedene Weise befestigt sein, im Ausführungsbeispiel ist er an der Bodeninnenfläche angeklebt. Weiterhin ist mit 3 eine Kunststoffgußmasse bezeichnet, die sich an den Schwinger anschließt und einen Teil des Innenraums des Druckkörpers ausfüllt. Anstelle der Kunststoffgußmasse kann auch ein fertiger Stopfen aus Isoliermaterial verwendet werden, der dann im Druckkörper eingeklebt ist. An den dem Schwinger 2 entgegengesetzten Ende der Kunststoffgußmasse 3 ist eine Zwischenwand 4 eingesetzt, an der eine Teil 5 einer BNC-Steckkupplung befestigt ist. Innerhalb der Kunststoffgußmasse 3 ist ein Draht 6 verlegt, der die elektrische Verbindung zwischen dem Schwinger und dem Teil 5 der Steckkupplung herstellt.

Der Druckkörper gemäß Abb. 2 ist entsprechend dem Druckkörper gemäß Abb. 1 ausgebildet und mit der Bezugsziffer 1a versehen. Innerhalb des Druckkörpers 1a ist ein Tragkörper 7 angeordnet, der topfförmig ausgebildet und aus Plexiglas hergestellt ist. Der Tragkörper schließt direkt an die Bodeninnenfläche des Druckkörpers 1a an. Der Außendurchmesser des Tragkörpers 7 ist geringer als die Innenbohrung des Druckkörpers 1a, wobei der Zwischenraum mit Kunststoff 8 ausgegossen ist. An der Bodeninnenfläche des Tragkörpers 7 ist der Schwinger, der mit zwei elektrischen Drahtanschlüssen versehen ist, angeordnet. Der übrige Raum

des Tragkörpers 7 ist ebenfalls mit einer Kunststoffgußmasse 3a ausgefüllt und durch eine Endplatte 10 verschlossen. Die Endplatte 10 trägt einen Steckkupplungsteil 11 einer BNC-Steckkupplung, der in diesem Ausführungsbeispiel zweipolig ausgebildet ist, wobei innerhalb der Kunststoffgußmasse 3a zwei Drähte verlegt sind, die zum Schwinger 2a führen. Der Schwinger besteht in bekannter Weise aus einem piezoelektrischen Material, das auf seiner Ober- und Unterseite eine elektrisch leitende Schicht hat.

In der Abb. 3 ist mit 12 eine Hülse bezeichnet, in der ein Druckkörper 1 bzw. 1a eingesetzt ist. Die Hülse weist an ihrem einen Ende einen Deckel 13 auf, der mit einem Außengewinde der Hülse verschraubt ist. Die Hülse 12 hat an ihrem entgegengesetzten Ende einen Kopf 14, dessen Außenflächen linsenförmig ausgebildet sind. Der linsenförmige Kopf 14 ist innerhalb zweier Flansche 15 und 16 angeordnet und in diesen verspannt. Zwischen dem Flansch 16 und dem Kopf ist eine Kupferdichtung 17 eingesetzt. Befindet sich der Kopf 14 und damit die Hülse 12 nicht in der gezeichneten Mittelstellung, so ist der Flansch 15 nicht parallel zum Flansch 16 angeordnet. Um ein Zurückschieben durch die nicht dargestellten Schrauben zu verhindern, weisen die Flansche ballige Ausnehmungen auf, in denen entsprechende Muttern bzw. Schraubenköpfe angeordnet sind.

Der Flansch 16 ist mit einem Rohrstutzen 19 verschweißt, der seinerseits an einer Behälterwand 20, auch verschweißt, befestigt ist. Zur guten Abdichtung des Druckkörpers 1 bzw. 1a in der Hülse 12 ist zwischen diesen ein mit 21 bezeichneter Flachdichtring und/oder ein mit 22 bezeichneter Runddichtring vorgesehen.

In Abb. 4 ist mit 23 ein Steckkörper einer BNC-Kupplung bezeichnet. Der Steckkörper weist in seinem Inneren nicht dargestellt die elektrischen Kontaktteile auf. Der Steckkörper 23 hat weiterhin zwei Schlüsselabflachungen 24 und trägt einen Bajonettring 25, der drehbar und gegen eine Federkraft verschiebbar auf dem Steckkörper angeordnet ist. Der Bajonettring 25 ist seinerseits in eine Griffhülse 26 eingepreßt, die im Bereich der Schlüsselabflachungen 24 eine Bohrung 27 aufweist. An dem des Bajonettrings entgegengesetzten Ende des Steckkörpers 23 ist eine Hülsenmutter 28 eingeschraubt, die die üblichen Aufgaben einer Klemmutter übernimmt. Die Hülsenmutter 28 hat an ihrem entgegengesetzten Ende ebenfalls Schlüsselabflachungen 29 und trägt anschließend eine Hutmutter 30. Zur Montage der Hülsenmutter 28 in den Steckkörper 23 wird durch die Bohrung 27 ein Stift geschoben, der den Steckkörper am Verdrehen hindert, sodaß eine sichere Montage der Hülsenmutter ge-

währleistet ist. Der Steckvorgang erfolgt mittels der Griffhülse 26, wodurch der Bajonettring 25 in üblicher Weise auf Stifte des anderen Teils der Steckkupplung geschoben wird. Zwischen Griffhülse und Hülsenmutter kann zur besseren Abdichtung ein Rundschnurring 31 angeordnet sein. Das Kabel 32 ist durch die Hülsenmutter 28 geführt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Feststellen von Verunreinigungen, Fremdkörpern und Gegenständen in Leitungssystemen und Behältern, z.B. von Molchen in Pipelines, bzw. zur Ermittlung der Füllhöhe in Behältern nach dem Prinzip der Schallmessung, vorzugsweise mit Impulsreflektion, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Öffnung bzw. an der Außenfläche der Wandung (20) des Leitungssystems bzw. des Behälters, bei letzterem im Bereich der Flüssigkeit, vorzugsweise im Bereich des Behälterbodens, ein Schallkopf (1, 1a, 2, 2a, 7, 8) befestigt ist, der Ultraschall von 0,1 bis 3,0 MHz erzeugt und/oder empfängt, wobei die Impulsübertragung mittels einer abgeschirmten elektrischen Leitung (5, 6, 11) erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitsspiegel eine Reflektionshilfe, beispielsweise einen Schwimmer, aufweist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, insbesondere bei der der Schallkopf hohen Drücken bis etwa 100 atü ausgesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schallkopf einen topfförmigen Druckkörper (1) aus Metall aufweist, wobei an dessen Bodeninnenfläche ein Schwinger (2) befestigt

ist, der auf seiner Rückseite mit geeignetem Material (3), vorzugsweise Kunststoff vergossen ist, an das sich eine Zwischenwand (4) anschließt, an der der eine Teil (5) einer elektrischen Steckkupplung befestigt ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, mit einem Druckkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Druckkörpers (1a) ein Schallkopf eingesetzt, vorzugsweise mittels Kunststoff (8) eingegossen ist, der einen topfförmigen Tragkörper (7), einen Schwinger (2a), eine Vergußmasse (3a) und eine Endplatte (10) mit einem Steckkupplungsteil (11) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (7) aus Kunststoff oder Plexiglas hergestellt ist und mit seiner Stirnfläche an die Bodeninnenfläche des Druckkörpers (1a) anschließt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenaußenfläche des Druckkörpers (1, 1a) konkav oder konvex gewölbt ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkörper (1, 1a) dichtend mit einer Hülse (12) verbunden ist, die ihrerseits an der Wandung (20) des Leitungssystems bzw. des Behälters befestigt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) schwenkbar an der Wandung (20) befestigt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) an ihrem der Wandung (20) zugewandten Ende einen zumindest auf der einen Seite linsenförmig ausgebildeten Kopf (14) hat, der zwischen entsprechend geformten Flanschen (15, 16) spannbar ist, wobei die Spannschraubenköpfe und/oder -mutter in den Flanschen schwenkbar gelagert sind.

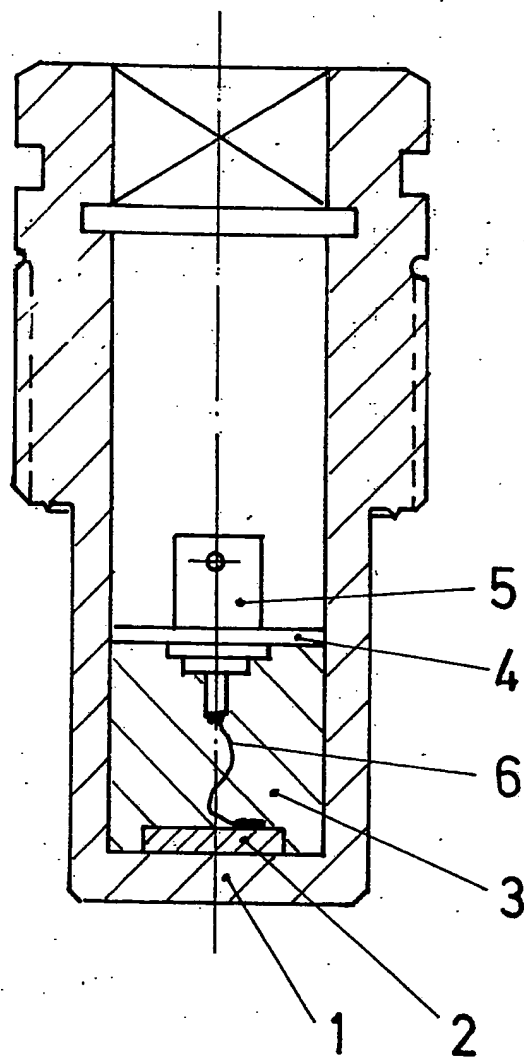
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der andere Teil der Steckkupplung eine Griffverlängerung aufweist, dessen Griff aus dem Druckkörper (1, 1a) und/oder der Hülse (12) herausragt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, bei der die Steckkupplung als BNC-Kupplung ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Bajonetttring (25) an einer Griffhülse (26) befestigt, daß die Klemmutter als entsprechend verlängerte Hülsenmutter (28) ausgebildet ist und daß die Griffhülse (26) im Bereich der Schlüsselabflachung (24) des Steckkörpers (23) eine Bohrung (27) aufweist.

15.  
Leerseite



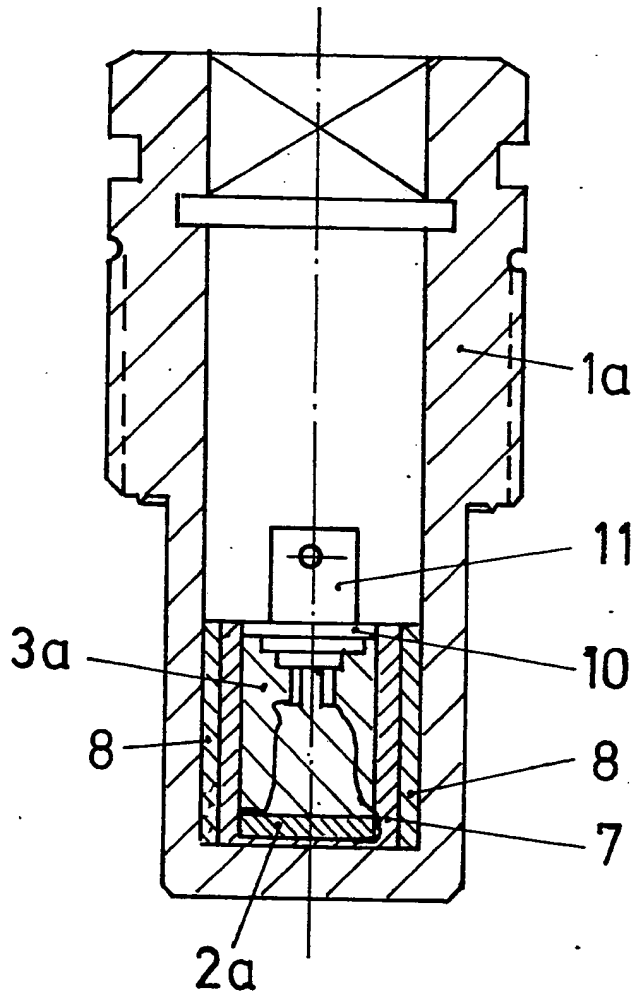
+ Abb.1



G 58 P 110

509881/0654

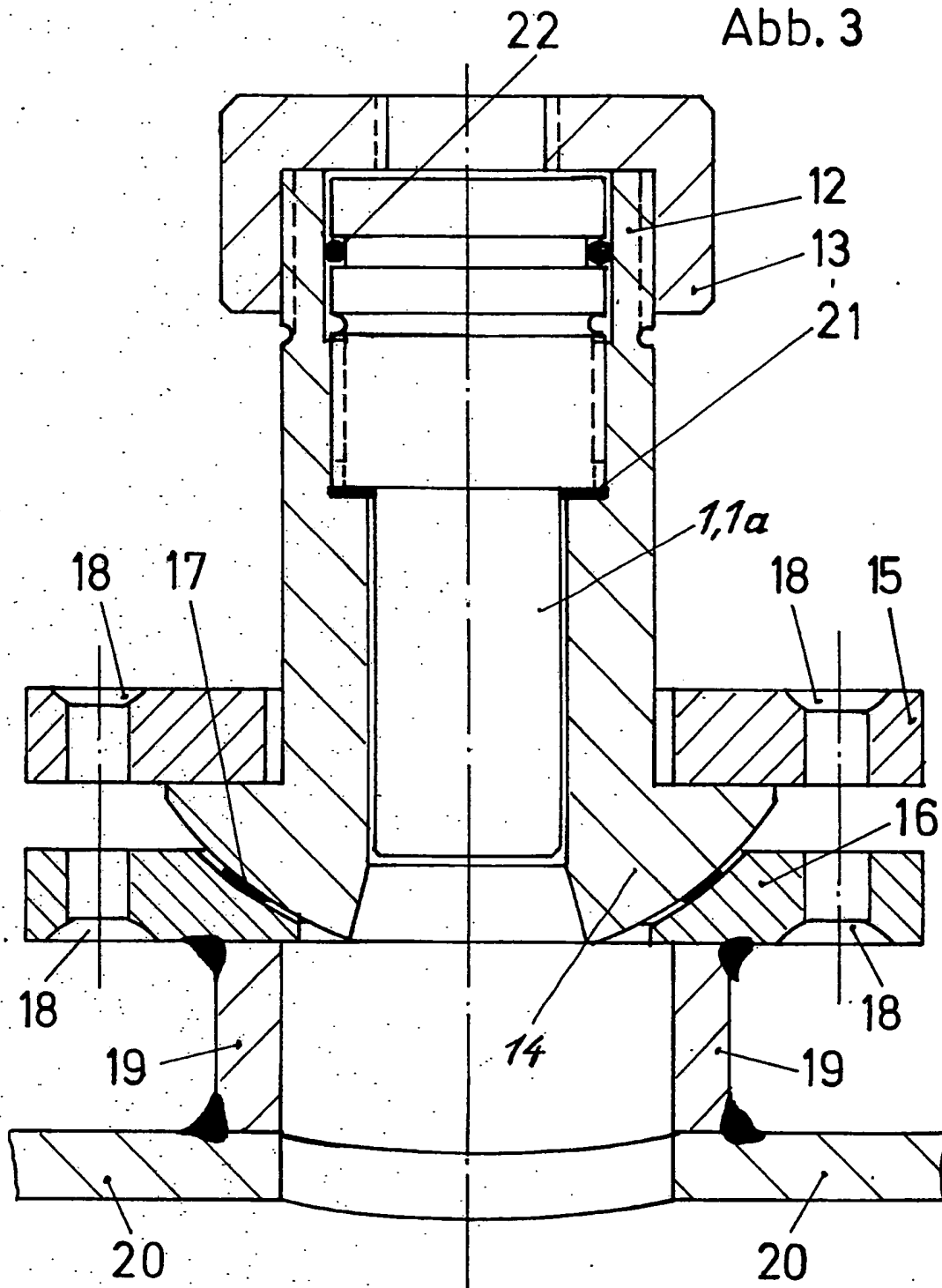
Abb. 2



G 58 P 110

-17-

Abb. 3

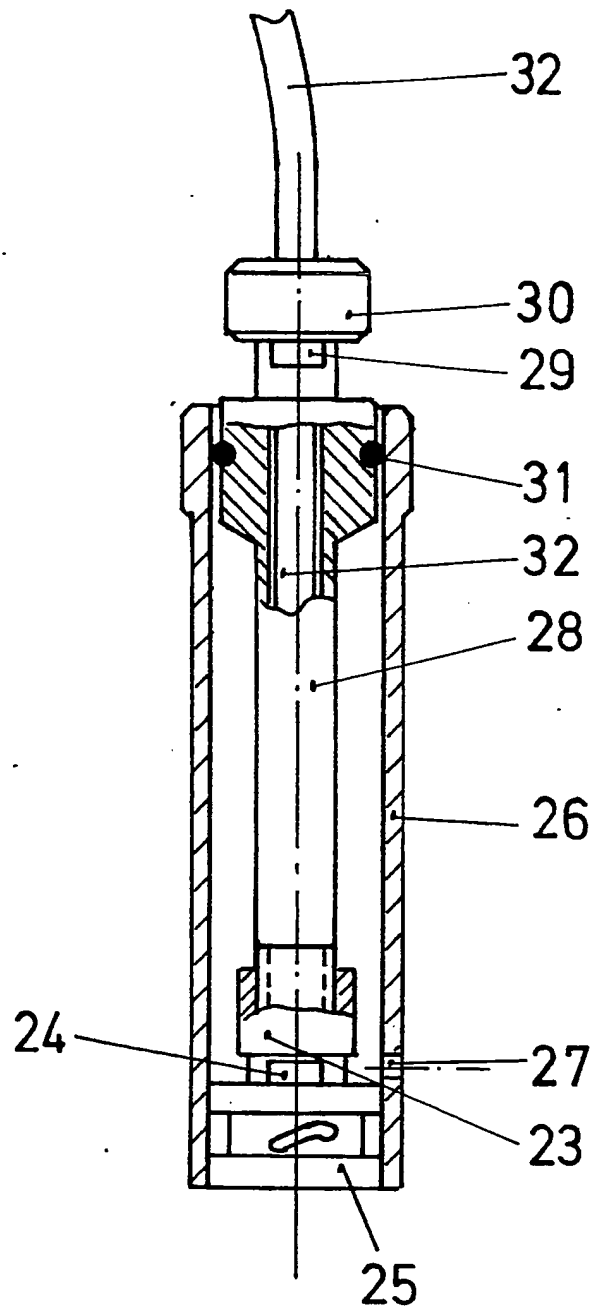


G 58 P 110

2429495

18.

Abb.4



G 58 P 110

509881/0654